

Chimie moderne

Il y a 200 ans environ, la chimie est entrée dans son ère moderne. Depuis, elle est devenue indispensable à notre vie quotidienne. Cependant, on accuse parfois la chimie d'être dangereuse, toxique ou polluante. Pourtant si l'espérance de vie des français augmente d'un trimestre chaque année, c'est en partie grâce à la chimie.

1) UN PEU D'HISTOIRE

Depuis l'Antiquité, on transforme la matière : les métaux sont extraits des minerais ; les teintures sont issues de plantes, d'animaux ou de roches ; la bière et le vin sont fabriqués à partir de céréales ou de fruits ; le pain et la viande sont cuits à l'aide de feu.

L'obtention de ces substances est souvent le fruit du hasard. À partir du XVIII^e siècle, le développement important de techniques et d'instruments prépare l'émergence de la chimie moderne comme discipline scientifique dont Antoine de Lavoisier (1743-1794) fut un des plus illustres représentants.

• Des substances synthétiques

Dès lors, les chimistes s'efforcent de copier la nature en synthétisant des colorants, des parfums, ou encore certains médicaments. C'est le cas de l'aspirine synthétisée en 1899 par l'allemand Félix Hoffmann. L'aspirine est une molécule dérivée de l'acide salicylique, acide présent dans les feuilles et l'écorce de saule, et utilisé depuis toujours pour faire baisser la fièvre et diminuer la douleur. Fabriquées en grande quantité, les substances de synthèse sont moins coûteuses et plus disponibles que les substances naturelles.

• Des substances artificielles

De nos jours, les chimistes sont en mesure de fabriquer des substances qui n'existent pas dans la nature, comme les matières plastiques, les médicaments, les engrais, les explosifs, etc. Quelques dizaines de milliers de molécules différentes sont produites et commercialisées en France.

2) LES DIFFÉRENTES FACETTES DE LA CHIMIE

Les exemples d'une **chimie dangereuse** et polluante sont nombreux : la métallurgie du plomb dans l'Antiquité, l'usage de maquillants toxiques pendant la Renaissance et plus récemment les fumées et les odeurs aux abords des industries chimiques, la pollution des rivières et de sols, l'utilisation de pesticides mortels ou encore de l'amiante dans la construction des bâtiments pour ses propriétés isolantes et son faible coût. Mais pour éviter les dangers, encore faut-il qu'ils soient connus !

- Une **chimie “ verte ”** tend à se développer depuis peu afin de tenir compte des préoccupations environnementales, en limitant l'usage des hautes températures, en employant l'eau comme solvant, ou encore en utilisant des catalyseurs stables et réutilisables...

- La chimie apporte aussi des solutions : elle s'est mise au service du recyclage des matériaux, des déchets ménagers et industriels et de l'eau. Une récente réglementation impose une contribution à l'élimination des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Comme il est inconcevable de se passer de la chimie, l'enjeu est que le bilan écologique de l'industrie chimique soit satisfaisant. La chimie devra donc utiliser de nouvelles technologies et se soucier de la consommation d'énergie.

Vocabulaire

Catalyseur : Substance, autre qu'un réactif ou un produit, qui facilite une transformation chimique.

Solvant : Substance qui a la propriété de dissoudre ou de diluer d'autres substances.

3) LA CHIMIE VERTE

L'industrie chimique sert à fabriquer de nombreux produits très utiles, comme par exemple les antibiotiques et autres médicaments, les plastiques, l'essence et autres carburants, les produits chimiques comme les engrais et les pesticides et les tissus synthétiques tels que le nylon et le polyester. Ces produits sont indispensables mais certaines substances chimiques et procédés entrant dans leur fabrication les rendent nuisibles à l'environnement et à la santé humaine. La « chimie verte » vise à éliminer cette pollution.

Dans leur livre publié en 1998 intitulé ***Chimie verte : théorie et pratique***, Paul Anastas et John Warner énoncent douze principes, sorte de mode d'emploi de la “ chimie verte ” à l'usage des chimistes. Nous notons ci-dessous quatre de ces principes :

Principe 1 : Éviter les dangers dès le départ : découvrir des réactions chimiques basées sur des matières non dangereuses pour la fabrication des produits souhaités.

Principe 2 : Utiliser des ressources renouvelables : mettre de préférence l'accent sur les matières premières renouvelables telles que les substances dérivées de plantes, plutôt que sur les matières non renouvelables telles que le pétrole et le gaz naturel.

Principe 3 : Trouver des solvants moins dangereux : éliminer les solvants toxiques utilisés pour dissoudre les matières réactives.

Principe 4 : Faire des économies d'atomes : concevoir des réactions chimiques dans lesquelles les atomes de départ se retrouvent dans le produit final plutôt que dans les sous-produits qui seront jetés.

Le problème de la chimie verte reste son coût. “ Cette situation va s'arranger avec la hausse du prix du pétrole ”, parie Frédéric Fabre, dirigeant de Novance. La perspective d'un épuisement des réserves mondiales de pétrole avant la fin du XXI^e siècle devrait aussi accélérer l'essor de la “ chimie verte ”.

De plus, suivre ces principes peut aider les entreprises à faire des économies à long terme en réduisant les coûts de la lutte contre la pollution et les besoins en énergie.

4) EXEMPLES DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS DE LA CHIMIE VERTE

<u>Procédé 1</u> Dans le procédé originel de fabrication de l'ibuprophène en six étapes, inventé dans les années 1960, seuls 40 % des atomes réactifs se retrouvaient dans le produit (ibuprofène) et 60 % restaient dans les sous-produits indésirables. Le nouveau procédé de Trost ne compte plus que trois étapes et 77 % des atomes réactifs se retrouvent dans l'ibuprofène. Ce procédé “ vert ” élimine donc la production annuelle de centaines de tonnes de sous-produits et réduit de centaines de tonnes la quantité de réactifs nécessaire à la fabrication de l'ibuprofène.	<u>Procédé 3</u> Presque deux milliards de kilogrammes d'acide hexanedioïque entrent chaque année dans la fabrication du nylon, du polyuréthane, des lubrifiants et des plastifiants. L'acide hexanedioïque est généralement fabriqué à partir du benzène, matière première cancérogène. Grâce à la découverte d'un nouveau procédé de fabrication basé sur l'emploi de bactéries génétiquement modifiées, que l'on appelle biocatalyseurs, le benzène est remplacé par le glucose.
<u>Procédé 2</u> De nouveaux procédés de nettoyage à sec dissolvent la graisse et la saleté au moyen de dioxyde de carbone liquide au lieu du tétrachloroéthène chimique, qui est toxique.	<u>Procédé 4</u> La fécule de maïs entre dans la composition des petites billes d'emballage servant à protéger les produits expédiés en conteneurs. Ces billes peuvent remplacer les produits d'emballage en plastique fabriqués à partir de produits chimiques dérivés du pétrole.

D'après le site internet e-journal USA. Article de Cheryl Pellerin

Pistes de réflexion :

1- Citer des exemples de substances chimiques naturelles.

2- Quels sont les avantages des substances chimiques de synthèse sur les substances naturelles ?

3- Quelles substances peut-on appeler substances chimiques artificielles ? donner une définition.

4- L'aspirine est-elle une molécule naturelle, de synthèse ou artificielle ?

5- A partir de quelle époque, la chimie moderne a-t-elle vu le jour ?

6- Qu'entend-on par chimie “ verte ” ?

7- Citer un exemple de substance naturelle toxique, un autre de substance synthétique toxique et un dernier de substance artificielle toxique.

Conclusion :

8- Résumer en quoi la chimie est indispensable à notre vie de tous les jours.

9- Qu'est-ce qu'un bilan écologique satisfaisant en chimie ?

NOM :